

# Почем солнце и ветер?

## Европейский союз планирует доведение доли возобновляемых источников энергии до 15 % к 2010 году

Использование альтернативных или возобновляемых источников энергии становится все более востребованным в странах Европы. Украина пока еще не может похвастаться большой популярностью таких систем, но, тем не менее, спрос на них растет с каждым годом.

### Энергия ветра

Ветроэнергетика является интенсивно развивающейся отраслью получения энергии во всем мире, и спрос на такие установки, по данным операторов, увеличился приблизительно в шесть раз.

По видам конструкций ветрогенераторы делятся на два типа. Первый: *горизонтальные* (классические) – с горизонтальным размещением ротора. «Установки с горизонтальной осью вращения, имеющие две или три лопасти, установленные на вершине башни, – наиболее распространенный тип ветрогенераторов. Расположение ведущего вала ротора – части турбины, соединяющей лопасти с генератором, считается осью машины. У турбин с горизонтальной осью вращения ведущий вал ротора расположен горизонтально. Старт 4–5 м/с набирает номинальную мощность при 10–12 м/с», – комментирует **Денис Дубинин, директор по продажам компании «Кайлас М».**

Второй тип: *вертикальные* конструкции с вертикальным размещением ротора, которые можно устанавливать в городских условиях, так как направление ветра для них не важно. Однако их стоимость в два-три раза выше горизонтальных. Лопасти такой турбины – длинные, обычно дугообразные, прикрепленные к верхней и нижней частям башни. «Благодаря вертикальному расположению ведущего вала ротора, Н-образные турбины, в отличие от турбин с горизонтальной осью вращения, «захватывают» ветер, дующий в любом направлении, и для этого им не нужно менять положение ротора при изменении направления ветровых потоков, – уточняет Денис Дубинин. – Стартует уже при скорости ветра от 1,5 м/с, и вырабатываемая мощность практически равна номинальной при скорости ветра уже 3–4 м/с».

«По назначению ветровые установки также делятся на два типа, – разъясняет **Богдан Визенок, директор компании «Украинская альтернативная энергетика», – накопительные и сетевые.** Накопительные – аккумулируют выработанную электроэнергию в аккумуляторах и расходуют ее по мере необходимости. Такая система может применяться полностью автономно.

Сетевые – сбрасывают выработанную электроэнергию или только ее излишки в общественную

сеть. «Под воздействием ветра вращается ветроколесо, генератор вырабатывает электрический ток, который поступает на аккумуляторы, соединяющиеся с инвертором (преобразователь тока), и на выходе получаем 220/380 В», – разъясняет **Иван Сидоренко.** Другими словами, кинетическая энергия ветра вращает лопасти, которые вращают ротор генератора. Тот вырабатывает электроэнергию, поступающую в аккумуляторную батарею для хранения, или же сразу идет потребителю.

Между тем, эта технология, несмотря на простоту и эффективность, не лишена недостатков.

«Основным минусом можно назвать ограничения по географии применения. Из-за того, что ветроагрегаты с горизонтальной осью требуют наличия постоянного сильного ветра, они устанавливаются преимущественно в степной части Украины, а также в Херсонской и Одесской областях, Крыму. Кроме того, конструкция должна быть все время ориентирована по направлению ветра (желательно, чтобы оно менялось как можно реже), – сообщает **Владимир Кочетков-Сучак, директор по развитию компании «БиоТехнолджи Девелопмент».** – Необходимость ориентации на ветер требует наличия в конструкции ветроустановки механизмов и систем для непрерывного слежения за ветровой обстановкой, поиска направления с максимальным ветровым потенциалом, поворота ветроколеса в этом направлении и его удержание в таком положении. Наличие системы ориентации на ветер само по себе усложняет ветроагрегат и снижает его надежность. По данным опыта эксплуатации зарубежных ветроустановок, до 13 % отказов приходится на системы ориентации».

Кроме того, недостатком является и необходимость сооружения таких установок на безопасном расстоянии от жилья: при порывистом ветре они могут выходить из строя и разламываться на части.

В последнее время получает развитие применение ветроустановок с вертикальной осью вращения. Преимущество этой технологии заключается в возможности работы на малых непостоянных ветрах. При этом эффективность работы вертикально-осевых ветроустановок принципиально не зависит от направления ветра, в связи с чем отпадает необходимость во всех системах и механизмах ориентации на ветер. Жесткое крепление опорного узла ротора на башне вертикально-осевой ветроустановки исключает возникновение автоколебаний и упрощает динамику конструкции.

### Спрос по регионам

Области с наибольшим ветропотенциалом специалисты называют следующие: Одесская, Херсонская, Донецкая, Закарпатская, а также

АР Крым. Как уточняет **Геннадий Захаренко,** наиболее эффективны такие установки в регионах со среднегодовой скоростью ветра от 5 м/с. В свою очередь **Богдан Визенок** отмечает: все зависит от конкретного места установки. Встречаются места и в Киевской области, где ветра очень сильные и их эффективность даже выше, чем в некоторых районах Крыма. Поэтому перед приобретением такой системы желательно провести мониторинг скорости ветра.

Для каждого вида ветровых установок существуют свои особенности регионального спроса. Например, ветрогенераторы на принципе магнитной левитации, по словам **Дениса Дубинина,** подходят для всей территории Украины. При установке горизонтального ветрогенератора необходимо ознакомиться с картой ветров своего региона, для того чтобы определить, хватит ли скорости ветра для запуска ветрогенератора, будет ли вырабатываемая мощность соответствовать номинальной.

### Различные комбинации

Ветрогенераторы могут комбинироваться с любыми другими источниками альтернативной энергии. Такие установки можно использовать



Области с наибольшим ветропотенциалом: Одесская, Херсонская, Донецкая, Закарпатская и АР Крым

Фото предоставлено компанией «Кайлас М»

совмещено: для отопления в зимний период и для электроснабжения и горячего водоснабжения летом или в совокупности с солнечными вакуумными коллекторами для ГВС и отопления. В таком случае они работают параллельно, обеспечивая потребителя необходимой электроэнергией. Кроме того, можно использовать системы, дополняющие ветрогенератор:

- теплонасосы – для отопления;
- солнечные коллекторы – для нагрева воды и отопления;
- энергосберегающие приборы – для сокращения потребления электроэнергии;
- бензиновые и дизельные электростанции – для обеспечения электроэнергией в безветренные и облачные дни (если используются солнечные батареи) и др.

«В прошлом году в этом сезоне спрос был очень высоким, каждую неделю мы монтировали по несколько крупных ветроустановок, – отмечает **Богдан Визенок.** – Сейчас это же количество мы устанавливаем в месяц-два. Спрос будет увеличиваться, так как стоимость электроэнергии будет расти тоже. Подключиться к электросети не всегда просто и дешево, а иногда вообще невозможно. Поэтому наших клиентов становится все больше и больше».

### Окно в Европу

В некоторых странах доля возобновляемых источников энергии в общей поставке электроэнергии уже сейчас достигает десятка процентов. Статистика такова: Голландия перешагнула 10 %-ный

### Варианты комбинирования ветрогенераторов

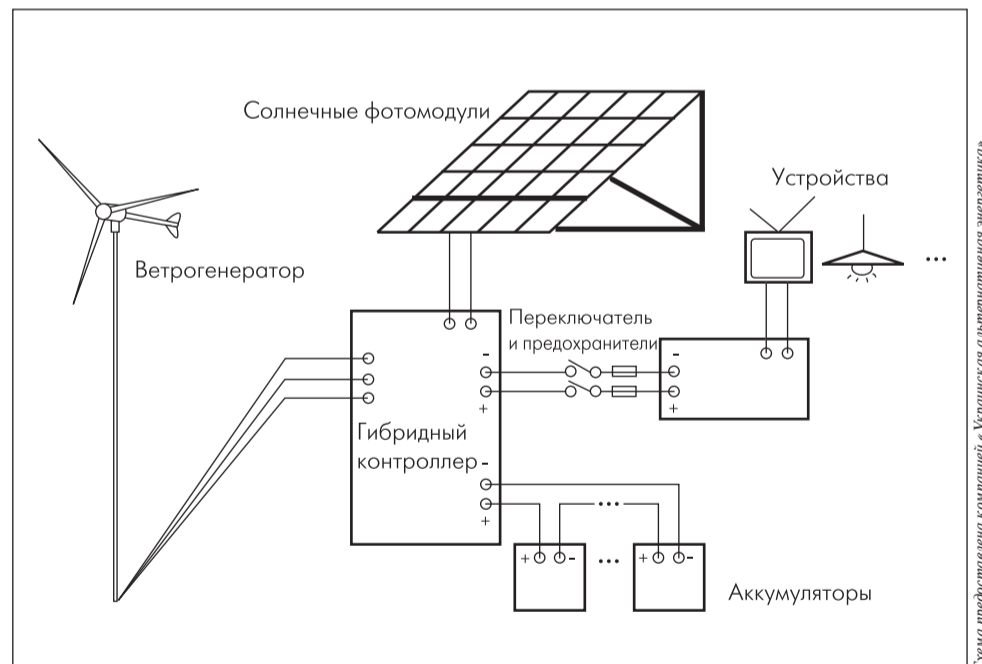


Схема предоставлена компанией «Украинская альтернативная энергетика»

### Принцип работы ветрогенератора заключается в преобразовании энергии ветра в электроэнергию

сеть. При необходимости потребитель может «добрать» недостающую электроэнергию из общественной сети. Для такого типа ветрогенераторов необходимо наличие сети.

В Украине применяются все виды ветровых установок. Самые популярные – горизонтальные накопительные. Сетевые ветрогенераторы используются только на государственном уровне для выработки электроэнергии на крупных ветроэлектростанциях. На бытовом уровне использование сетевых ветрогенераторов практически нереально – слишком много документов необходимо оформить», – констатирует г-н Визенок.

По мнению **Ивана Сидоренко, исполнительного директора компании Winder,** наиболее применимы горизонтально-осевые и вертикально-осевые ветряные установки на постоянных магнитах, но последние гораздо менее популярны и составляют примерно 5–7 % от всего объема рынка ветроустановок.

В розничном сегменте используются ветрогенераторы мощностью 5 кВт. По информации **Геннадия Захаренко, генерального директора компании «Зеленая Энергия»,** они в состоянии обеспечить электричеством целый дом.

Принцип работы ветрогенератора заключается в преобразовании энергии ветра в электроэнер-

### Украинская ветропопулярность

Спрос на данные установки постоянно растет, все зависит от технологий компании, предлагающей ветрогенераторы, и мастерства маркетинговой деятельности. Суть заключается в том, чтобы довести до заказчика мысль: во время кризисных условий ветрогенератор – это возможность быть независимым и вырабатывать себе бесплатное электричество в течение 25 и более лет.

Потребительский и корпоративный сегмент рынка ветрогенераторов оценивается специалистами в пределах до 0,5 мВт установленной мощности в год. Ежегодно в Украине продается около 1 тыс. ветряных установок.

Конечно, экономический кризис сказался и на сегменте ветрогенераторов. На данный момент спрос на них не высок. Но это временное явление, так как стоимость энергоносителей растет и стоимость электроэнергии тоже увеличива-

рубеш в 2000 г. В Германии уровень возобновляемых источников энергии превысил 10 % в 2005 г. Европейский союз планирует доведение доли возобновляемых источников энергии к 2010 г. до 15 %. Наиболее энергоемкое производство Китая стимулирует заказы на работы по производству возобновляемых источников энергии. Китай заявил о планах получать к 2020 г. до 15 % энергии в стране, используя лишь возобновляемые источники. Наиболее эффективны ветрогенераторы в странах с сильными ветрами. В Европе это Дания, Германия и Нидерланды.

«В странах с достаточно развитой ветроэнергетикой принят ряд мер, стимулирующих работы в этом направлении, – констатирует **Богдан Визенок.** – В Германии, США, Дании, Испании введена обязательность покупки для энергосистемы энергии ВЭС в режиме естественного ветра.

Продолжение на стр. 12

# Почем солнце и ветер?

Продолжение.  
Начало на стр. 11

В Германии, США, Испании, Индии, Нидерландах и Англии существуют налоговые льготы на производство оборудования и создание ВЭС, государственные и региональные инвестиции в создание новых типов оборудования и создание ВЭС, государственные гарантии для инвесторов. На территории Украины действию ветра почти нет препятствий, кроме района Карпат и Крымских гор. Временами некоторые области страны поражаются засухами, особенно степная полоса. Она и представляет собой территорию возможного максимального внедрения ветрогенераторов для выполнения в сельскохозяйственном секторе большого числа дополнительных работ, таких как общее водообеспечение, орошение полей, осушение болот, изготовление твердых и мягких кормов, местный помол зерна, наконец, зарядка аккумуляторов и других работ. Не следует забывать, что каждый ветрогенератор, вырабатывая электроэнергию, тем самым освобождает в колхозе или совхозе много рабочих рук, экономит топливо, сохраняет чистоту окружающей среды», – сообщает эксперт.

За рубежом ветрогенераторы активно используются в промышленных масштабах. К примеру, Австрия вообще отказалась от ядерного топлива и почти всю электроэнергию вырабатывает с помощью ветрогенераторов. Частные лица на Западе применяют сетевые ветрогенераторы, сбрасывающие излишки непотребленной электроэнергии в сеть. Правительства этих стран идут навстречу потребителям, снижая требования, количество необходимых документов и разрешений при установке сетевых ветрогенераторов. Кроме того, во многих странах установки ветрогенераторов дотируются государством, а компании, занимающиеся альтернативной энергетикой,

Общее поступление солнечной энергии также имеет значение: ежегодная инсоляция в зависимости от конкретного региона Украины колеблется в диапазоне от 900 до 1 300 кВт·ч/(кв. м·год).

В среднем в Украине на 1 кв. м площади за год попадает приблизительно 1 тыс. кВт·ч, что соответствует энергоемкости примерно 100 л дизельного топлива или 100 куб. м природного газа. Важную роль играют также тип, угол наклона и ориентация коллектора. Помимо этого, для обеспечения экономичного режима эксплуатации гелиоустановки требуется точное определение компонентов установки. Правильно сконструированные коллекторные гелиоустановки с согласованными между собой системными компонентами могут обеспечивать примерно 50–60 % ежегодной потребности частного дома в энергии для получения горячей воды. Использование солнечных систем также и для поддержки системы отопления здания позволяет дополнительно сэкономить средства.

В домах с низким расходом энергии можно сэкономить до 35 % общей потребности в энергии для приготовления горячей воды и отопления. Летом иногда можно полностью отказаться от дополнительного тепла. В остальные месяцы года и для отопления помещений зимой гелиоустановка дополняется вторым независимым источником тепла – обычно низкотемпературным отопительным котлом, работающим на жидком топливе/газе, или, что еще лучше, конденсационным котлом.

В Украине на сегодняшний день довольно широко представлен рынок солнечных коллекторов как зарубежного, так и отечественного производства. **Андрей Сангурский, заведующий обучающим центром ИП «Биази Украина»**, классифицирует гелиосистемы следующим образом:

## Ежегодная инсоляция в зависимости от конкретного региона Украины колеблется в диапазоне от 900 до 1 300 кВт·ч/(кв. м·год)

кой, освобождаются от уплаты НДС и пошлин. Похожие законопроекты разработаны и в Украине, но на практике они пока не применяются. И ветроустановки скорее редкость, чем повсеместная практика.

Тем не менее, по оценкам специалистов, спрос на ветровые системы будет расти, так как этот метод по праву считается наиболее экологичным и перспективным.

### И светит, и греет

Нестабильность с поставками газа и его удорожание заставляет украинцев искать альтернативные способы отопления и обеспечения горячей водой своих домов. На помощь в таких случаях приходят решения, использующие возобновляемые источники энергии. В частности, на юге Украины – в Одесской, Николаевской областях, АР Крым в коттеджном строительстве прослеживается тенденция к возрастающему спросу на гелиотермические системы, использующие солнце как энергоресурс.

Полезная энергия, которую можно получить с помощью коллектора, зависит от многих факторов. «Большое значение имеет правильная оценка потребности в тепле, которую необходимо покрыть, и согласованные с ней компоненты гелиоустановки, – считает **Роман Василенко, ведущий инженер компании «Виссманн»**. –

- плоский солнечный коллектор;
- прямоточный вакуумный трубчатый солнечный коллектор;
- вакуумный трубчатый коллектор с тепловой трубкой;
- закрытый солнечный коллектор высокого давления;
- открытый солнечный коллектор низкого давления.

«На сегодняшний день практически не применяется фотовольтажная техника (вид солнечных батарей, производящих электроэнергию), – констатирует Владимир Кочетков-Сукач. – Но при этом начинается широкое применение солнечных коллекторов, которые подогревают воду для отопления и подачи горячей воды. Это оборудование может применяться как для обогрева и подачи горячей воды в индивидуальном жилом строительстве (дачи, коттеджи), так и для многоэтажных жилых домов и административных зданий.

Установка солнечных коллекторов дает реальную экономию, так как техника относительно не дорогая, а значит, при сегодняшней стоимости энергоносителей ее установка быстро окупается. Современная техника достигла той степени развития, когда может эффективно работать даже на севере Украины.

Фотовольтажная же техника при значительно большей энергоэффективности является пока очень дорогостоящей».

### МНЕНИЕ СПЕЦИАЛИСТА

**Дмитрий КОВАЛЕНКО,**  
специалист по солнечным коллекторам компании «Рехау»

Самостоятельно делать выбор системы я бы не советовал. Для этого необходим грамотный специалист, который сможет правильно подобрать все составляющие системы.

Ведь гелиоустановки работают в диапазоне температур от -30 до + 210 °С, и здесь ошибок быть не должно. Достаточно добавить лишнюю солнечную панель к общей системе и в летнее время горячую воду установка не даст. Казалось бы, парадокс, при добавлении площади коллекторов должна увеличиться и мощность системы, но мощность-то увеличилась, а вот отбор энергии потребителем остался прежним. Коллекторное поле стремительно разогревается и при достижении 100 °С насосная группа блокируется автоматикой. Работоспособной установка становится только тогда, когда температура опустится ниже 110 °С. Технические вузы до недавнего времени не готовили специалистов для альтернативной энергетики. Поэтому только европейские компании имеют на достаточно хорошем уровне подготовленных инженеров с теорией и практикой.

Если Вы решили приобрести солнечную систему или начать бизнес по этому направлению, я рекомендую обращаться за консультациями к специалистам в европейских компаниях.



Нестабильность с поставками газа и удорожание энергоносителей заставляет искать альтернативные источники энергии

### Солнечная работа

Гелиотермическая установка работает достаточно просто. **Александр Мурзин, директор по маркетингу компании «Bosch Термотехника Украина»** отмечает, что принцип ее работы заключается в следующем: солнечные лучи нагревают поверхность коллекторов, которая передает тепло жидкости теплоносителю. Если температура в коллекторе превышает температуру в водонагревателе, то циркуляционный насос перекачивает нагретый теплоноситель по трубопроводам в бак. Внутренний теплообменник передает тепло расходной бытовой воде. Поэтому, благодаря солнечной энергии, душ можно принимать даже тогда, когда солнце спряталось, при этом горячая вода не стоит ни копейки.

Наиболее распространенными являются системы, основанные на естественной циркуляции холодной и горячей воды. Когда вода в трубках коллектора нагревается, она становится легче и, естественно, поднимается в верхнюю часть бака. Тем временем более прохладная вода в баке течет вниз, в трубки, таким образом начинается циркуляция во всей системе. В маленьких системах бак фактически включен в коллектор. Эти системы надежны и относительно недороги, но требуют осторожного монтажа, потому что водяные баки тяжелы. Они идеальны там, где требуется дешевый солнечный нагрев. Баки этих систем не рассчитаны на магистральное давление, поэтому использовать их надо либо с подачей воды из вышерасположенной емкости, либо через уменьшающие давление редукторы. Открытая система работает при атмосферном давлении.

Следующей по распространенности является двухконтурная система с принудительной циркуляцией в коллекторном контуре теплоносителя антифриза. Отбор нагретой воды из бака-аккумулятора производится с верхней точки бака методом вытеснения, то есть путем подачи холодной воды из водопровода (или иного источника) под давлением в нижнюю часть бака.

Подробнее о видах оборудования, представленных на украинском рынке, рассказал Андрей Сангурский: плоский солнечный коллектор представляет собой теплоизолированную остеклен-

ную панель, в которую помещена пластина поглотителя. Она изготовлена из металла, хорошо проводящего тепло. Чаще всего используют медь, так как она лучше проводит тепло и меньше подвержена коррозии. Пластина поглотителя обработана специальным высокоселективным покрытием, которое лучше удерживает поглощенный солнечный свет. Это покрытие состоит из очень прочного тонкого слоя аморфного полупроводника, нанесенного на металлическое основание, и отличается высокой поглощающей способностью в видимой области спектра и низким коэффициентом излучения в длинноволновой инфракрасной области. Благодаря остеклению (в плоских коллекторах обычно используется матовое, пропускающее только свет, стекло с низким содержанием железа) снижаются потери тепла. Дно и боковые стенки коллектора покрывают теплоизолирующим материалом, что еще больше сокращает тепловые потери.

Солнечный свет проходит через защитное стекло и попадает на поглощающую пластину, которая нагревается, превращая солнечную радиацию в тепловую энергию. Это тепло передается теплоносителю – воде или антифризу, циркулирующему по системе медных трубок, которые приварены к теплопоглощающей пластине. Теплоноситель нагревается и затем отдает тепловую энергию через теплообменник воде в емкостном водонагревателе. В нем горячая вода находится до момента ее использования. Также в емкостном водонагревателе можно установить электрическую вставку, чтобы в случае понижения температуры ниже установленной (например, из-за продолжительной пасмурной погоды) она догрела воду до заданной температуры.

Прямоточный вакуумный трубчатый солнечный коллектор собран из 10–20 вакуумных стеклянных трубок. Солнечная радиация проходит сквозь вакуумную стеклянную трубку, попадает на поглотитель и превращается в тепловую энергию. Тепло передается жидкости, протекающей по коаксиальному трубчатому теплообменнику. Каждая трубка теплообменника соединена с накопительным баком, так называемым «коллектором», – системой из двух медных труб. По одной из них подогретая вода передается